

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 196 09 149 A 1

51 Int. Cl. 6:
G 06 K 19/077
H 05 K 1/18

21 Aktenzeichen: 196 09 149.7
22 Anmeldetag: 8. 3. 96
23 Offenlegungstag: 11. 9. 97 ✓

DE 196 09 149 A 1

71 Anmelder:

Fa. Carl Freudenberg, 69469 Weinheim, DE

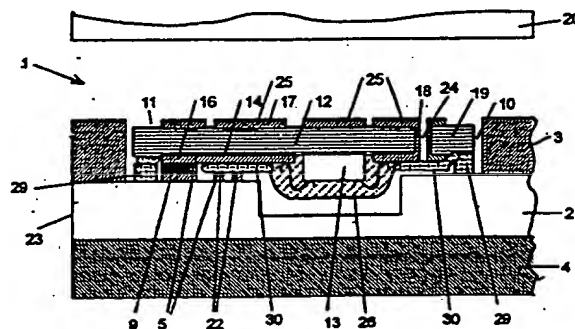
72 Erfinder:

Kober, Horst, 69469 Weinheim, DE; Kochendörfer, Roger, Dipl.-Ing., 67069 Ludwigshafen, DE; Schenk, Harald, Dr., 69469 Weinheim, DE; Braun, Hans, Dipl.-Ing., 68167 Mannheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Chipkarte

57 Chipkarte (1), umfassend eine Kernkarte (28) mit einer Transponderfolie (2) und zumindest einer Abdeckfolie (3), die miteinander verbunden sind, wobei die Transponderfolie (2) mit einer Induktionsspule (5) versehen ist, wobei die Enden (8, 7) der Induktionsspule (5) jeweils mit einem Anschlußkontakt (8, 9) versehen sind und die Abdeckfolie (3) eine Ausnehmung (10) aufweist, in die ein separat erzeugtes Chipträgerelement (11) eingefügt ist, wobei das Chipträgerelement (11) folienartig ausgebildet ist und aus einem elektrisch nicht leitenden Substrat (12) besteht und auf der der Transponderfolie (2) zugewandten Seite zumindest einen Chip (13) und zumindest zwei elektrische Leiter (14) aufweist, wobei die Leiter (14) und der Chip (13) elektrisch leitend verbunden sind und wobei die Leiter (14) Gegenkontakte (15, 16) aufweisen, die mit den Anschlußkontakten (8, 9) der Induktionsspule (5) verbunden sind.



DE 196 09 149 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Chipkarte.

Chipkarten sind allgemein bekannt, wobei ein Überblick über solche Karten und deren Anwendung in der "Elektronik"-Zeitschrift, Heft 26/1993 gegeben ist. Chipkarten gelangen beispielsweise als Telefonkarten, Krankenkassenkarten oder als Zutrittskontrollkarten zur Anwendung. Weit verbreitet sind reine Kontakt-Chipkarten, die aus einem Kartenkörper und einem mit Kontaktflächen versehenen Modul bestehen. Diese Karten können über ihre Kontakte Energie und Daten mit einem Schreib-/Lesegerät austauschen. Weiterhin sind demnach kontaktlose Chipkarten bekannt, die durch induktive oder kapazitive Kopplung Energie und Daten mit dafür geeigneten Schreib-/Lesegeräten austauschen. Ein dritte Ausführungsform ist durch sogenannte Kombinationschipkarten gebildet, die Energie und Daten sowohl über Kontakte als auch kontaktlos mit Schreib-/Lesegeräten austauschen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Chipkarte derart weiterzuentwickeln, daß für kontaktlose Chipkarten und Kombinationschipkarten ein Chipträgerelement und eine Transponderfolie in einfacher und zuverlässiger Weise in den Kartenkörper montiert werden können.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Zur Lösung der Aufgabe ist eine Chipkarte vorgesehen, umfassend eine Kernkarte mit einer Transponderfolie und zumindest einer Abdeckfolie, die miteinander verbunden sind, wobei die Transponderfolie mit einer Induktionsspule versehen ist, wobei die Enden der Induktionsspule jeweils mit einem Anschlußkontakt versehen sind und die Abdeckfolie eine Ausnehmung aufweist, in die ein separat erzeugtes Chipträgerelement eingefügt ist, wobei das Chipträgerelement folienartig ausgebildet ist und aus einem elektrisch nicht leitenden Substrat besteht und auf der der Transponderfolie zugewandten Seite zumindest einen Chip und zumindest zwei elektrische Leiter aufweist, wobei die Leiter und der Chip elektrisch leitend verbunden sind und wobei die Leiter Gegenkontakte aufweist, die mit den Anschlußkontakten der Induktionsspule verbunden sind. Hierbei ist von Vorteil, daß durch das separat erzeugte Chipträgerelement der auf dem Chipträgerelement angeordnet Chip sowie die elektrischen Leiter vor der Montage in die Ausnehmung der Chipkarte auf ihre Funktion geprüft werden können und daß der Kartenkörper der Chipkarte, umfassend zumindest eine zwischen Oberflächenfolien angeordnete Transponderfolie vor der Montage des Chipträgerelements ebenfalls geprüft werden kann, um zu vermeiden, daß ein teures Chipträgerelement in einen beschädigten/defekten Kartenkörper eingesetzt wird. Außerdem ist die Herstellung des Kartenkörpers wesentlich vereinfacht, da Beschädigungen des Chipträgerelements durch Laminier- oder Spritzgußprozesse zur Herstellung des Kartenkörpers gänzlich ausgeschlossen sind.

Ein großer Vorteil der erfindungsgemäßen Chipkarte ist darin zu sehen, daß die Anschlußkontakte einen Bestandteil der in der Transponderfolie befindlichen Induktionsspule bilden, während die Gegenkontakte mit den Leitern verbunden sind, die einen Bestandteil des Chipträgerelements bilden. Durch diese Modulbauweise sind Transponderfolien, die eine aufwendig gestaltete Induktionsspule mit Anschlußkontakten sowie Gegen-

kontakten umfassen, entbehrlich.

Nach einer ersten Ausgestaltung kann die Chipkarte als Kombinationschipkarte ausgebildet sein, wobei das Chipträgerelement auf der der Transponderfolie abgewandten Seite Kontaktflächen aufweist und wobei die Kontaktflächen, der Chip und die Leiter durch eine elektrische Verbindung miteinander verbunden sind. Die Durchkontaktierungen, die das Chipträgerelement durchdringen, bewirken zuverlässige elektrisch leitende Verbindungen der funktionswesentlichen Bauteile untereinander während der gesamten Gebrauchsdauer der Chipkarte.

Nach einer anderen Ausgestaltung kann die Chipkarte kontaktlos ausgeführt sein, wobei das Chipträgerelement auf der der Transponderfolie abgewandten Seite durch die ebene Oberfläche des Substrats begrenzt ist, wobei das Chipträgerelement oberflächenbündig in der die Ausnehmung aufweisenden Abdeckfolie angeordnet ist und wobei durch induktive oder kapazitive Kopplung Energie und Daten von der Chipkarte kontaktlos auf ein Schreib-/Lesegerät übertragbar sind. Die Abdeckfolie ist tiefziehbar und als Schutzfolie ausgebildet und überdeckt das Chipträgerelement vollständig. Hierbei ist von Vorteil, daß das für die Funktion der Chipkarte wesentliche Chipträgerelement ausgezeichnet vor äußeren Einflüssen geschützt ist, Beschädigungen der Chipkarte dadurch vermieden werden und eine zuverlässige Funktion der Chipkarte während einer langen Gebrauchsdauer gewährleistet ist. Durch die kontaktlose Datenübertragung von der Chipkarte auf das Schreib-/Lesegerät werden die Nachteile reiner Kontakt-Chipkarten vermieden, wie beispielsweise Übertragungsfehler durch verschmutzte/beschädigte Kontakte.

Auch bei dieser Ausgestaltung wird das Chipträgerelement als separates Bauteil erzeugt und erst im Anschluß an seine Prüfung und die Prüfung des Kartenkörpers in die Ausnehmung der Oberfläche der Chipkarte im wesentlichen oberflächenbündig eingesetzt.

Die folgenden vorteilhaften Ausgestaltungen können sowohl in Verbindung mit Kombinationschipkarten als auch in Verbindung mit kontaktlosen Chipkarten zur Anwendung gelangen.

Die Induktionsspule ist bevorzugt zwischen den Anschlußkontakten spiralig ausgebildet und umschließt den Chip mit zumindest einer Windung umfangsseitig ganz, wobei die am Chipträgerelement angeordneten Leiter eine Kontaktbrücke bilden, die die Windung an zumindest einer Stelle kurzschlußfrei übergreift. Hierbei ist von Vorteil, daß einer der Anschlußkontakte auf der dem Chipträgerelement zugewandten Seite der Windung und der andere Anschlußkontakt auf der dem Chipträger abgewandten Seite der Windung angeordnet sein kann. Durch diese einfache Ausgestaltung der Windung wird die Herstellung der Transponderfolie wesentlich vereinfacht, da die Windung der Induktionsspule keinerlei Kreuzungspunkte aufweist. Eine zusätzliche Isolierung sich kreuzender Windungen zur Vermeidung eines Kurzschlusses ist daher nicht erforderlich. Dadurch, daß die Leiter und die mit den Leitern elektrisch verbundenen Gegenkontakte bezogen auf die Transponderfolie einen Bestandteil des separat erzeugten Chipträgerelements bilden, ist die Erzielung dieser Vorteile möglich.

Um eine gute Funktion und Signalübertragung vom Schreib-/Lesegerät auf die Chipkarte und umgekehrt zu erzielen, ist es vorgesehen, daß sich die Windung im wesentlichen entlang des umfangsseitigen Rands des Chipkarte erstreckt. Durch die maximale Fläche, die die

Windung einschließt, wobei die Fläche nahezu der gesamten Fläche der Chipkarte selbst entspricht, ist eine ausgezeichnete Übertragungssicherheit bedingt.

Das Chipträgererelement kann von Durchbrechungen durchdrungen sein, die auf Anschlußkontakte münden. Zur Verbindung des Chipträgererelements mit der Transponderfolie, insbesondere der Gegenkontakte mit den Anschlußkontakten, werden die Durchbrechungen mit einem Leitkleber bzw. einem Lot gefüllt, das zumindest teilweise in den Durchbrechungen aufsteigt, so daß die Kontaktierqualität visuell kontrolliert werden kann.

Nach einer anderen Ausgestaltung besteht die Möglichkeit, daß die die Durchbrechungen begrenzenden Wandungen jeweils eine metallische Oberflächenbeschichtung aufweisen, wobei die Oberflächenbeschichtung die Gegenkontakte anliegend berührt. Die Verbindung von Anschlußkontakten und Gegenkontakten erfolgt dann beispielsweise dadurch, daß mit Hilfe eines Lötstempels, der auf die metallische Oberflächenbeschichtung aufgesetzt wird, die Wärme über die Metallhülse direkt an die Kontaktierstelle herangeführt wird, so daß kurze Fügezeiten erreicht und bei geeignetem Lot Kontaktlötungen durchgeführt werden können, ohne die Folien zu beschädigen.

Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Chipkarte anhand der Fig. 1 bis 7 weiter erläutert. Diese zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 Einen Ausschnitt aus einem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Chipkarte, die als Kombinationschipkarte ausgebildet ist.

Fig. 2 Einen Ausschnitt aus einem zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Chipkarte, die zur kontaktlosen Übertragung auf ein Schreib-/Lesegerät geeignet ist.

Fig. 3 Ein drittes Ausführungsbeispiel, ähnlich dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 2, wobei das Chipträgererelement von einer Schutzfolie überdeckt ist.

Fig. 4 Ein Beispiel einer Unterseite eines Chipträgererelements einer Kombinationschipkarte.

Fig. 5 Eine Draufsicht auf eine Transponderfolie mit einer Induktionsspule.

Fig. 6 Ein erstes Ausführungsbeispiel für die Verbindung des Chipträgererelements mit der Transponderfolie.

Fig. 7 Ein zweites Ausführungsbeispiel für die Verbindung zwischen dem Chipträgererelement und der Transponderfolie.

In den Fig. 1 bis 3 ist jeweils eine Chipkarte 1 gezeigt, die im wesentlichen aus einer Transponderfolie 2, einer Abdeckfolie 3, einer Oberflächenfolie 4 und einem Chipträgererelement 11 besteht. Die Transponderfolie 2 ist als Schaltungssubstrat hergestellt und zwischen den beiden Folien 3, 4 einlaminiert. In der Transponderfolie 2 ist als Transponder die Induktionsspule 5 angeordnet, wobei die Anschlußkontakte 8, 9 mit den Enden 6, 7 der Induktionsspule 5 verbunden sind. Die Anschlußkontakte 8, 9 können je nach dem, wie sie später mit den Gegenkontakten 15, 16 des Chipträgererelements 11 verbunden werden, mit unterschiedlichen Oberflächen wie z. B. in Kupfer blank, Blei/Zinn oder Gold ausgeführt werden. Das Einlaminiere der Transponderfolie 2 zwischen die Folien 3, 4 erfolgt entweder dadurch, daß die Werkstoffe der Transponderfolie 2 und der Folien 3, 4 selbst laminiertfähig sind und beispielsweise aus PVC bestehen oder mit zusätzlichen Kleberschichten 29, wobei jeweils eine Kleberschicht 29 zwischen den Oberflächen 3, 4 der Transponderfolie 2 vorgesehen ist. Wird der Kartenkörper der Chipkarte 1 beispielsweise im Spritzgußverfahren hergestellt, wird die Transponderfolie 2 in das

Spritzgußwerkzeug eingelegt und hinterspritzt.

Die Abdeckfolie 3 ist mit einer Ausnehmung 10 versehen, in die das separat erzeugte Chipträgererelement 11 eingefügt ist. Das Chipträgererelement 11 ist folienartig ausgebildet und besteht aus einem elektrisch nicht leitenden Substrat 12, wobei auf der der Transponderfolie 2 zugewandten Seite ein Chip 13 und elektrische Leiter 14 angeordnet sind, wobei die Leiter 14 und der Chip 13 elektrisch leitend verbunden sind. Zwei Leiter 14 sind mit den Gegenkontakten 15, 16 versehen, die mit den Anschlußkontakten 8, 9 der Induktionsspule 5 beispielsweise verlötet sind. Die Leiter 14 bilden die Chipverdrahtung und werden für die Anschlüsse an die Induktionsspule 5 herangezogen. Die elektrische Verbindung zwischen den Kontaktfeldern auf der Substratoberseite und dem Leiterbild auf der Substratunterseite kann beispielsweise durch metallisierte Bohrungen realisiert werden, wobei jedoch auch andere Formen der elektrischen Verbindung, beispielsweise Nieten, Drahtverbinder oder Silberleitpasten zur Anwendung gelangen können. Metallisierte Bohrungen werden bevorzugt verwendet. Alle Leiter 14 — bis auf deren Anschlußflächen in Form der Gegenkontakte 15, 16 — sind elektrisch isoliert. Im Ausführungsbeispiel geschieht dies mit einer Isolationsschicht 30 auf der Unterseite des Substrats 12. Der Chip 13 ist bei den gezeigten Ausführungsbeispielen durch eine Verkapselungsmasse 26 geschützt.

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer Kombinationschipkarte gezeigt, wobei das Chipträgererelement 11 der Chipkarte 1 auf der der Transponderfolie 2 abgewandten Seite Kontaktflächen 17 aufweist. Die Kontaktflächen 17, der Chip 13 und die Leiter 14 sind elektrisch leitend miteinander verbunden. Das Substrat 12 ist mit Durchkontaktierungen 18 versehen. Durch die Ausführung des Substrats 12 und der Transponderfolie 2 liegen Anschluß- 8, 9 und Gegenkontakte 15, 16 dicht aufeinander, so daß mit konventionellen Fügmethoden wie z. B. Löten oder Kleben mit leitfähigen Pasten Chipträgererelement 11 und Transponderfolie 2 elektrisch leitend verbunden sind.

In den Fig. 2 und 3 ist die Chipkarte 1 kontaktlos ausgebildet, wobei die ebene Oberfläche 19 des Substrats 12 die obere Begrenzung des Chipträgererelements 11 bildet. Das Chipträgererelement 11 ist oberflächenbündig in der Ausnehmung 10 der Abdeckfolie 3 angeordnet.

In Fig. 3 ist eine tiefziehbare Abdeckfolie 3 gezeigt, die das Chipträgererelement 11 vollständig überdeckt und als Schutzfolie 21 ausgebildet ist.

In Fig. 4 ist ein Ausführungsbeispiel eines Chipträgererelements 11 in einer Ansicht ohne die Verkapselungsmasse aus den Fig. 1 bis 3 gezeigt. Der Chip 13 weist mehrere Anschlüsse auf, von denen Leiter 14 ausgehen. Zwei der Leiter 14 sind an ihren Enden mit Gegenkontakten 15, 16 versehen, die im Anschluß an den Einbau des Chipträgererelements 11 in die Ausnehmung 10 der Chipkarte 1 mit den Anschlußkontakten 8, 9 der Induktionsspule 5 elektrisch leitend verbunden werden. Der Chip 13 und die Leiter 14 sind auf dem Substrat 12 angeordnet. Mit Hilfe der Durchkontaktierung 18 sind die Kontaktflächen 17 elektrisch leitend verbunden.

In Fig. 5 ist die Draufsicht auf eine Transponderfolie 2 gezeigt, wobei zu erkennen ist, daß sich die Induktionsspule 5 mit ihren Windungen 22 entlang des umfangsseitigen Rands 23 erstreckt. Die Windungen 22 umschließen den Chip 13 vollständig. In Fig. 5 ist das Chipträgererelement 11 nur gestrichelt dargestellt. Die Kontaktierungen 8, 9, 15, 16 sind auf einer Seite des Chips 13

angeordnet. Bei vielen Windungen 22 kann es vorteilhaft sein, einen Teil der Windungen 22 auf der gegenüberliegenden Seite des Chips 13 entlang zu führen und ebenfalls z. B. den Anschlußkontakt 9 auf dieser Seite anzuordnen.

In Fig. 6 ist gezeigt, wie das Chipträgererelement 11 mit der Transponderfolie 2 verbunden ist. In die Durchbrechung 24 wird ein Leitkleber bzw. Lot eingefüllt, wobei die Füllhöhe und die Oberfläche des Leitklebers bzw. des Lots Indikatoren für die Kontaktierqualität sind, die leicht visuell kontrolliert werden kann. Die Transponderfolie 2 besteht bevorzugt aus dem gleichen Material wie die beiden Oberflächenfolien 3, 4 die den Kartenkörper bilden. Die überwiegende bei Chipkarten eingesetzten PVC- bzw. ABS- Materialien vertragen in der Regel nur Temperaturbeaufschlagungen von maximal etwa 100°C. Lötungen sind in diesem Temperaturbereich nicht durchführbar. Leitklebungen müssen mit zwei Komponenten Leitkleber durchgeführt werden, wobei eine höhere Aushärtetemperatur geringere Aushärtezeiten bedingt. Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß in räumlich eng begrenzten Bereichen die oben genannten Materialien mit etwa 180°C beaufschlagt werden können, ohne die Materialien zu beschädigen. Dadurch sind Lötungen und sehr kurze Pozeßzeiten bei Einsatz von Leitklebern möglich.

In Fig. 7 ist gezeigt, daß die die Durchbrechungen 24 begrenzenden Wandungen jeweils eine metallische Oberflächenbeschichtung 25 aufweisen, die die Gegenkontakte 15, 16 anliegend berühren. Der Lötstempel 27 wird direkt auf die metallische Oberflächenbeschichtung 25 aufgesetzt und leitet die Wärme an die zu verschweißenden Stellen. Hierdurch wird eine kurze Fügezeit erreicht und Kontaktlötungen können durchgeführt werden, ohne die Folien-Materialien zu beschädigen.

Die Kernkarte ist mit der Bezugssziffer 28, die Isolationsschicht mit der Bezugssziffer 30 und die Ausnehmung in der Transponderfolie 2 mit der Bezugssziffer 33 versehen. Leitkleber und Lot sind durch die Bezugszeichen 31, 32 gekennzeichnet.

Patentansprüche

1. Chipkarte (1) umfassend eine Kernkarte (28) mit einer Transponderfolie (2) und zumindest einer Abdeckfolie (3), die miteinander verbunden sind, wobei die Transponderfolie (2) mit einer Induktionsspule (5) versehen ist, wobei die Enden (6, 7) der Induktionsspule (5) jeweils mit einem Anschlußkontakt (8, 9) versehen sind und die Abdeckfolie (3) eine Ausnehmung (10) aufweist, in die ein separat erzeugtes Chipträgererelement (11) eingefügt ist, wobei das Chipträgererelement (11) folienartig ausgebildet ist und aus einem elektrisch nicht leitenden Substrat (12) besteht und auf der der Transponderfolie (2) zugewandten Seite zumindest einen Chip (13) und zumindest zwei elektrische Leiter (14) aufweist, wobei die Leiter (14) und der Chip (13) elektrisch leitend verbunden sind und wobei die Leiter (14) Gegenkontakte (15, 16) aufweisen, die mit den Anschlußkontakten (8, 9) der Induktionsspule (5) verbunden sind.

2. Chipkarte (1) nach Anspruch 1, wobei das Chipträgererelement (11) auf der der Transponderfolie (2) abgewandten Seite Kontaktflächen (17) aufweist und wobei die Kontaktflächen (17), der Chip (13) und die Leiter (14) durch eine elektrische Verbindung (18) miteinander verbunden sind.

3. Chipkarte nach Anspruch 1, wobei das Chipträgererelement (11) auf der der Transponderfolie (2) abgewandten Seite durch die ebene Oberfläche (19) des Substrats (12) begrenzt ist, wobei das Chipträgererelement (11) oberflächenbündig in der die Ausnehmung (10) aufweisenden Abdeckfolie (3) angeordnet ist und wobei durch induktive oder kapazitive Kopplung Energie und Daten von der Chipkarte (1) kontaktlos auf ein Schreib-/Lesegerät (20) übertragbar sind.

4. Chipkarte (1) nach Anspruch 3, wobei die die Abdeckfolie (3) tiefziehbar und als Schutzfolie (21) ausgebildet ist und das Chipträgererelement (11) vollständig überdeckt.

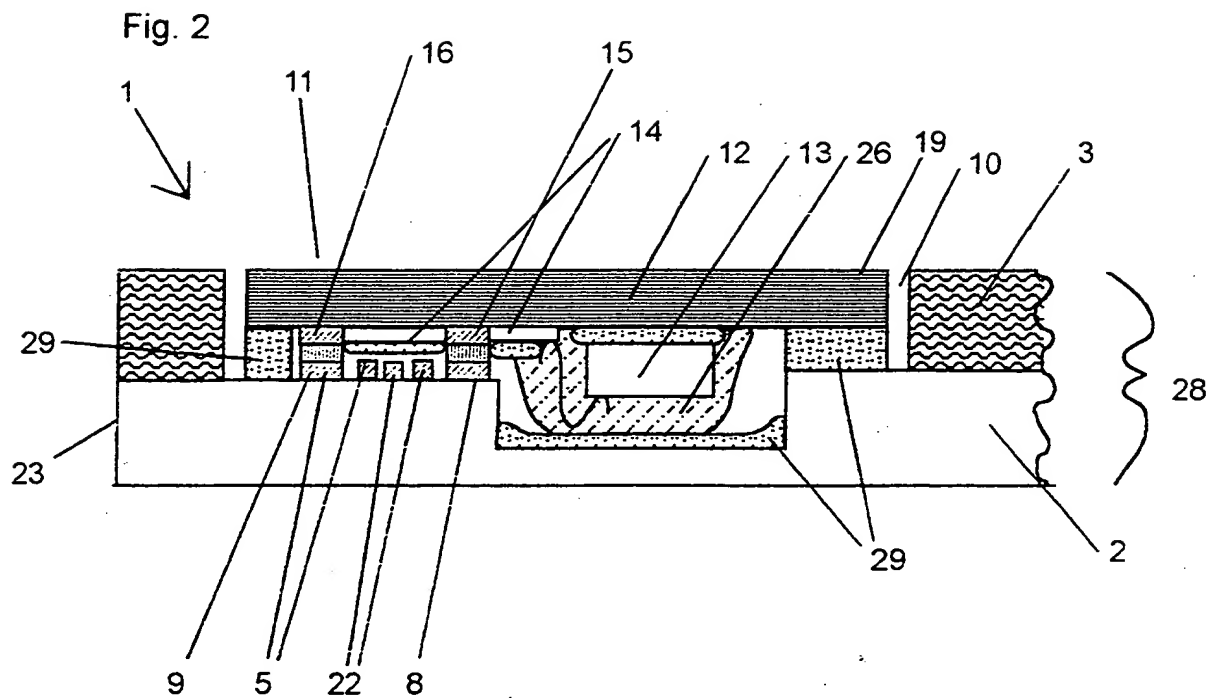
5. Chipkarte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Induktionsspule (5) zwischen den Anschlußkontakten (8, 9) spiralförmig ausgebildet ist und den Chip (13) mit zumindest einer Windung (22) umfänglich ganz umschließt und wobei die am Chipträgererelement (11) angeordneten Leiter (14) eine Kontaktbrücke bilden und die Windung (22) an zumindest einer Stelle kurzschlußfrei übergreifen.

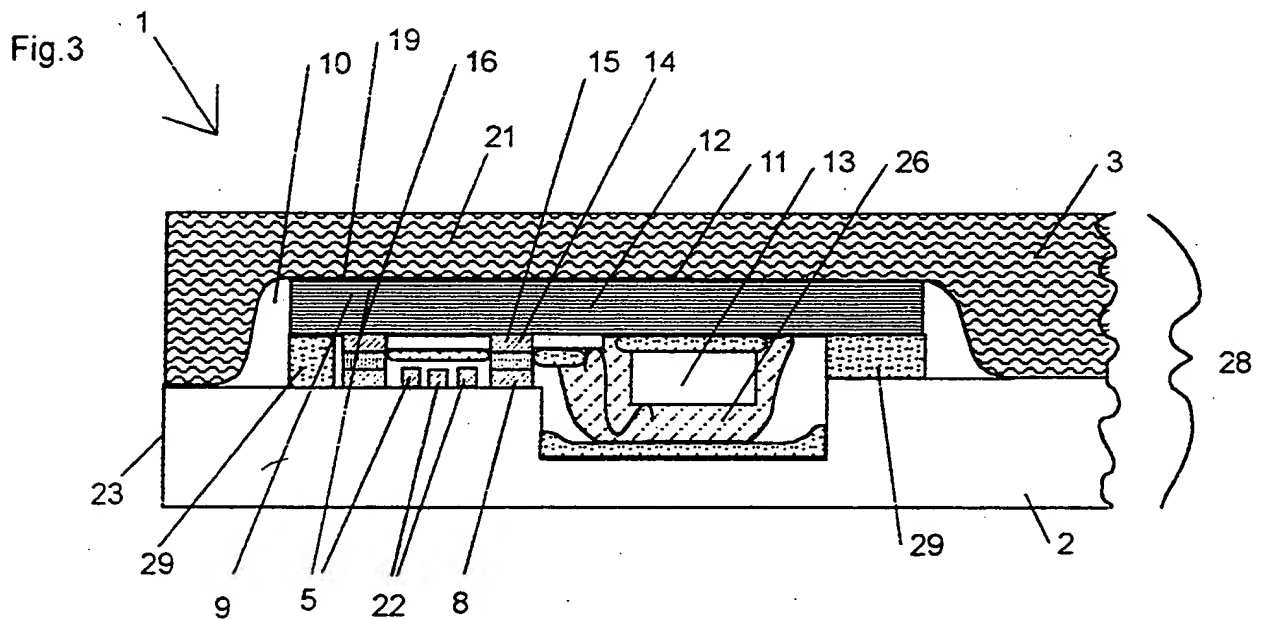
6. Chipkarte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei sich die Windung (22) im wesentlichen entlang des umfängsseitigen Rands (23) der Chipkarte (1) erstreckt.

7. Chipkarte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Chipträgererelement (11) von Durchbrechungen (24) durchdrungen ist, die auf Anschlußkontakte (8, 9) münden.

8. Chipkarte (1) nach Anspruch 7, wobei die die Durchbrechungen (24) begrenzenden Wandungen jeweils eine metallische Oberflächenbeschichtung (25) aufweisen und wobei die Oberflächenbeschichtung (25) die Gegenkontakte (15, 16) anliegend berührt.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen





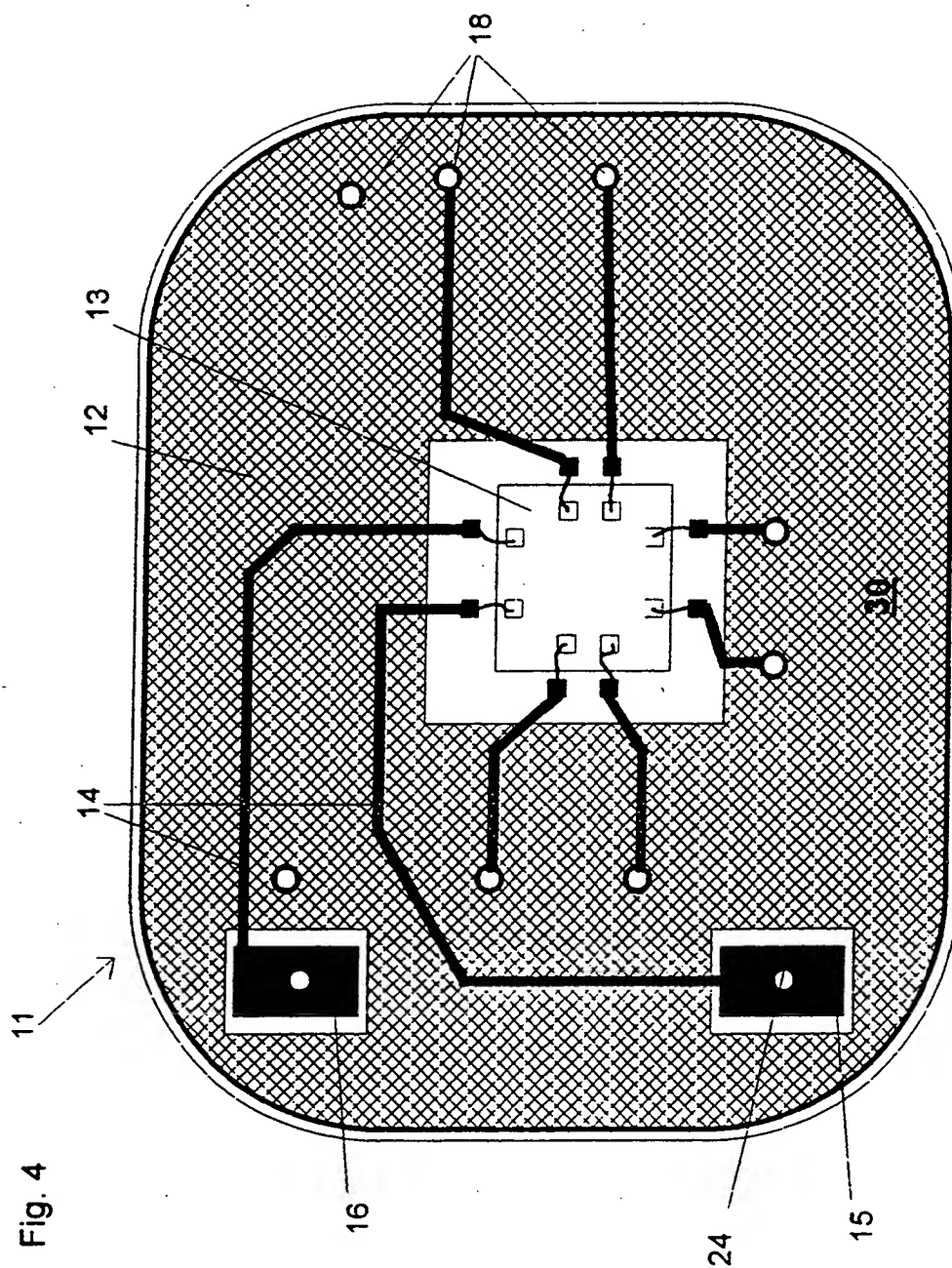
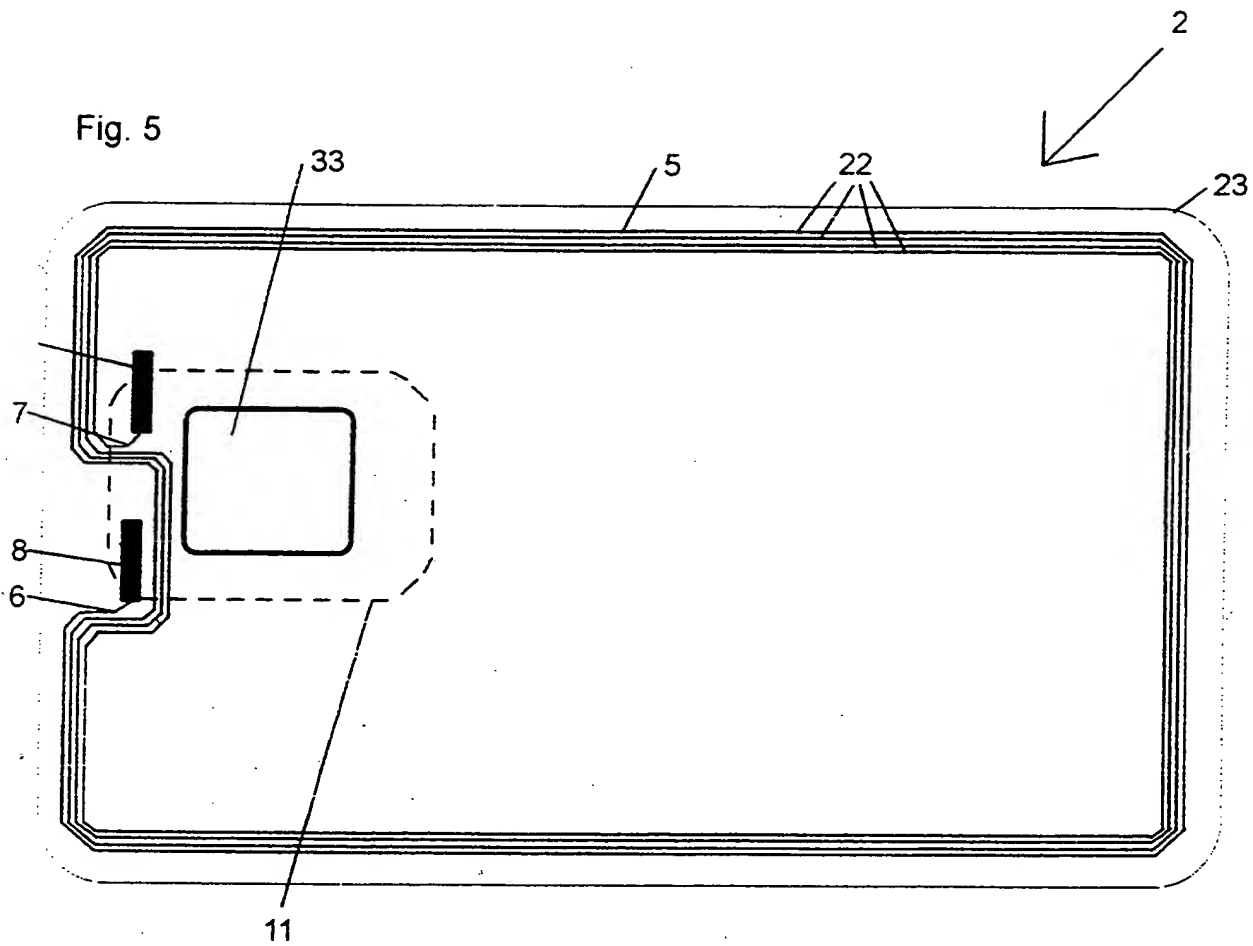


Fig. 4



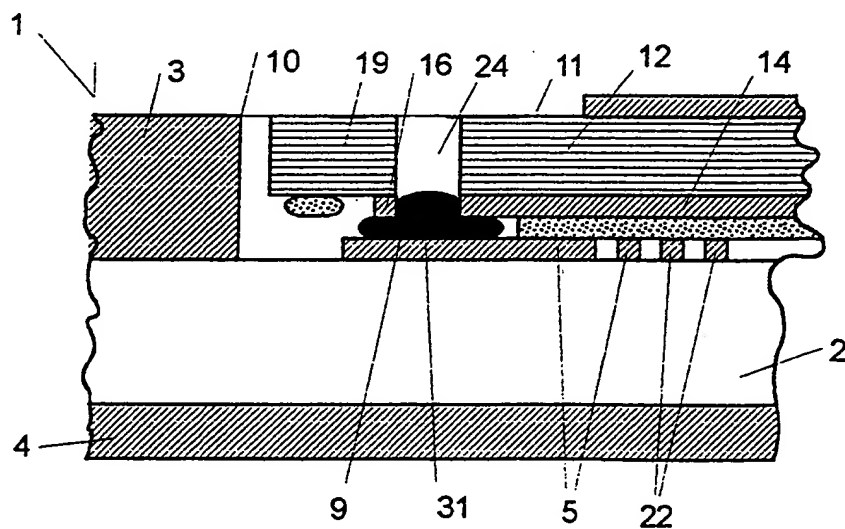


Fig. 6

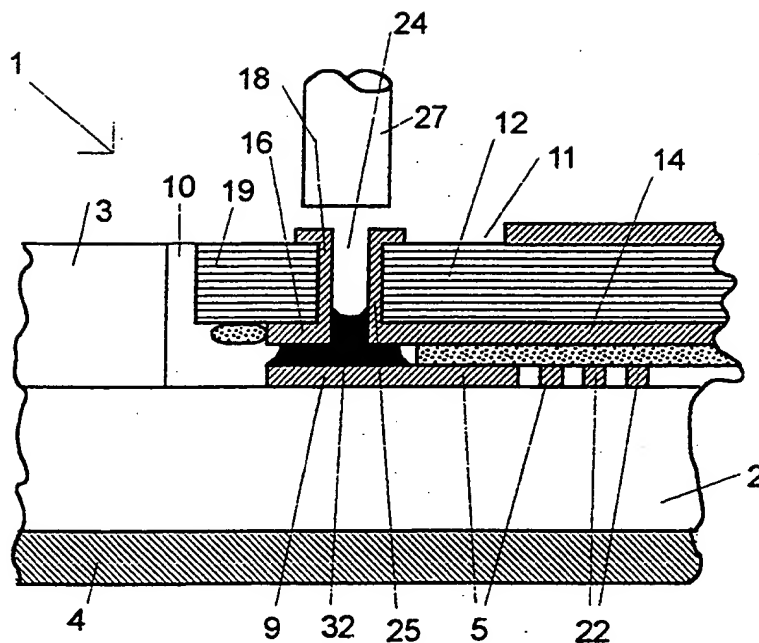


Fig. 7